

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

**COPY**

(11)Publication number : 10-171895

(43)Date of publication of application : 26.06.1998

(51)Int.Cl.

G06F 19/00  
B65G 1/137  
G06F 17/60

(21)Application number : 08-324952

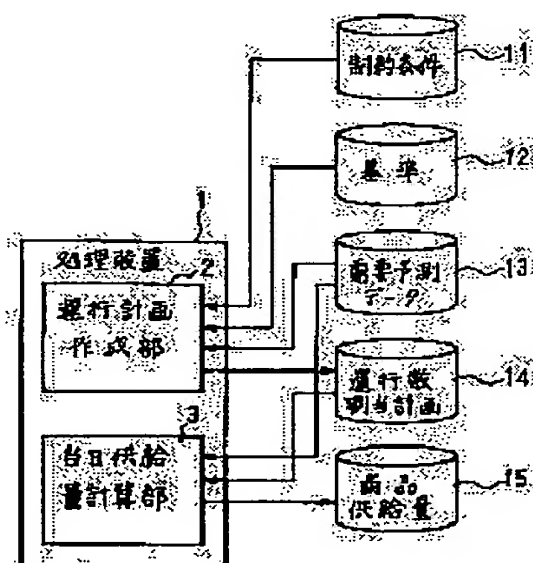
(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 05.12.1996

(72)Inventor : OSAKI NOBUYUKI  
AKATSU MASA HARU  
MURATA TOMOHIRO  
SUDO ISATO  
HOTEHAMA ATSUNORI**(54) METHOD FOR SUPPLYING MERCHANDISE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To appropriately maintain the stock of each business office, and to reduce the physical distribution costs of merchandise transportation at the time of deciding supply quantity when merchandise is supplied from a warehouse to plural business offices in which the stock of merchandise is maintained.

**SOLUTION:** A demand prediction data 13 holds the demand prediction data of each date in a certain period for each business office and each merchandise. An operation plan preparing part 2 calculates the number of track operation of each business office and each date and the total number of the operation at that date by referring to the demand prediction data 13, selects any business office according to a reference 12 when a date when the total number of the operation violates a constraint 11 is present, decreases the number of the operation at the violation date of the selected business office by 1 and increases the number of operation before the violation date by 1 until the violation date is absent, and stores the prepared number of track operation plan in a number of operation assignment plan 14. A pertinent date supply quantity calculating part 3 decides merchandise to be supplied and the supply quantity from the number of stock of each merchandise and the assigned number of operation of the number of operation assignment plan 14 for each business office and each supply date.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-171895

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

G 0 6 F 19/00

G 0 6 F 15/24

B 6 5 G 1/137

B 6 5 G 1/137

A

G 0 6 F 17/60

G 0 6 F 15/21

C

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-324952

(22) 出願日 平成8年(1996)12月5日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 大崎 伸之

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 赤津 雅晴

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 村田 智洋

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫

最終頁に続く

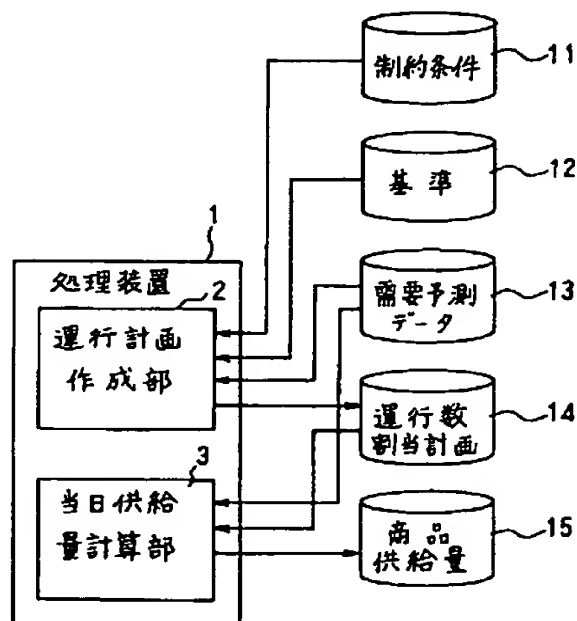
(54) 【発明の名称】 商品供給方法

(57) 【要約】

【課題】 倉庫から商品在庫を保有する複数の営業所へ商品を供給するときの供給量を決定するに当り、各営業所の在庫を適正に維持し商品運送の物流コストを削減する。

【解決手段】 需要予測データ13は各営業所、各商品についてある期間の各日の需要予測データを保持する。運行計画作成部2は、需要予測データ13を参照して各営業所、各日のトラック運行数とその日の合計運行数を算出し、合計運行数が制約条件11に違反する日があれば、基準12に従っていずれかの営業所を選択し、違反日がなくなるまで選択した営業所の違反日の運行数を1削減し違反日以前の運行数を1増加させ、作成したトラック運行数計画を運行数割当計画14に格納する。当日供給量計算部3は各営業所の各供給日について各商品の在庫日数と運行数割当計画14の割当運行数とから供給すべき商品とその供給量を決定する。

図 2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電子計算機によって1つの倉庫から商品在庫を保有する複数の営業所へ商品を提供するときの供給量を決定する方法において、複数の供給日から成る一定期間について各営業所の各供給日の需要予測データに基づいて各営業所、各供給日の運送車両の運行数と各供給日の合計運行数とを算出し、合計運行数が制約条件に違反する供給日があれば、違反した注目する供給日に1運行以上割り当てられるいずれかの営業所を選択し、選択した営業所の注目供給日の運行数を1削減し、選択した営業所の注目供給日より以前の供給日の運行数を1増加させ、制約違反日がなくなったときの各営業所の運行数を運行数割当計画として記憶装置に設定し、各営業所、各供給日当日について各商品の在庫日数を算出し、在庫日数が最少の商品から順にあらかじめ設定した当日の運行数に相当する車両積載量になるまで商品とその供給量を決定することを特徴とする商品供給方法。

【請求項2】注目する供給日に1運行以上割り当てられるいずれかの営業所を選択する代わりに1運行以上割り当てられるすべての営業所について現在の在庫量、需要予測データ及び割り当てた運行数に基づいて注目する供給日前までの在庫推移を算出し、注目する供給日前に在庫容量の余裕が最大の営業所を選択することを特徴とする請求項1記載の商品供給方法。

【請求項3】該合計運行数の代わりに倉庫から各営業所までの運送の所有時間をすべての営業所について合計したものを合計作業量とし、合計作業量が制約条件に違反する供給日を注目する供給日とすることを特徴とする請求項1又は2記載の商品供給方法。

【請求項4】電子計算機によって1つの倉庫から商品在庫を保有する複数の営業所へ商品を提供するときの供給量を決定する方法において、複数の供給日から成る一定期間について各営業所の各供給日の需要予測データに基づいて各営業所、各供給日の運送車両が倉庫から営業所まで運送するに要する時間を作業量として求め、各供給日の全営業所の作業量を合計して作業量合計を算出し、作業量合計を該一定期間について集計した値と期間中の供給日の数とから1日当りの平均作業量を求め、作業量合計が該平均作業量より所定値以上多い供給日があれば、所定値以上多い注目する供給日に1運行以上割り当てられるいずれかの営業所を選択し、選択した営業所の注目供給日の運行数を1削減し、選択した営業所の注目供給日より以前の供給日の運行数を1増加させ、注目する供給日がなくなったときの各営業所の運送車両の運行数を運行数割当計画として記憶装置に設定し、各営業所、各供給日当日について各商品の在庫日数を算出し、在庫日数が最少の商品から順にあらかじめ設定した当日の運行数に相当する車両積載量になるまで商品とその供給量を決定することを特徴とする商品供給方法。

【請求項5】該運行数割当計画中の供給日当日について

各営業所の各商品の翌日の予測需要量から翌日供給しないと仮定した場合の翌々日朝の在庫量を差し引いた重量を全商品について合計し、供給日当日の運行数を重量に換算した値から該全商品についての合計値を差し引いた値が0より大きいとき当日の運行数を増加させることを特徴とする請求項1、2又は4記載の商品供給方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、倉庫から商品在庫を保有する複数の営業所へ商品を提供する方法に係わり、特に営業所の商品在庫を適正に維持するように倉庫から商品を提供する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】倉庫から商品在庫を保有する営業所へ欠品がなくしかもできるだけ少ない在庫量を維持するように商品を提供する方法は、オペレーションズ・リサーチなどの手法を使う在庫管理技術として研究されている。例えば「ダイナミックプログラミングによる在庫管理」（小田中敏男、日刊工業新聞社）によれば、代表的な商品供給方式として定期発注方式や定量発注方式などが挙げられている。このような数学的なモデリングによる在庫管理理論を初めとして、従来適用されている商品供給方式のほとんどは、営業所が日々在庫量を監視して需要に応じた必要量を倉庫に対して発注し、倉庫は営業所の発注通りに商品を提供する営業所主導の供給方式である。

【0003】しかしこのような従来の在庫管理技術を商品供給に適用した場合、営業所が欠品を恐れて多めに商品供給を発注しがちになり、結果として過剰在庫を抱える事態がしばしば発生する。また営業所が複数存在する場合に各々の営業所が独立に商品を発注すると、いくつかの営業所の大量発注が同日に集中してしまうことなどによって全発注量が日によって大きく変動するケースが生じる。この場合、通常よりも多い発注量のために商品を提供するトラックの確保が困難となり供給すべき商品を提供できなかったり、トラック運転手の残業手当がかさみ、物流コストが多くかかったりという事態が生じる。

【0004】なお倉庫と営業所の全体に亘る最適化を考慮した研究として、「在庫・配送システムの統合的最適化」（日本経営工学会誌，Vol. 46, No. 1, 1995）を挙げることができるが、このような技術は数学的に厳密なモデリングを必要としており、実際問題への適用が難しい場合が多い。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように従来技術によれば、営業所の過剰在庫となり勝ちであり、また物流コストが多くかかるという問題があった。また実際問題に適した技術という点で問題があった。

【0006】本発明は、このような事情に鑑みてなされ

たものであり、その目的とするところは、営業所の在庫を適正に維持し、物流コストを削減することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の供給日から成る一定期間について各営業所の各供給日の需要予測データに基づいて各営業所、各供給日の運送車両の運行数と各供給日の合計運行数とを算出し、合計運行数が制約条件に違反する供給日があれば、違反した注目する供給日に1運行以上割り当てられるいずれかの営業所を選択し、選択した営業所の注目供給日の運行数を1削減し、選択した営業所の注目供給日より以前の供給日の運行数を1増加させ、制約違反日がなくなったときの各営業所の運行数を運行数割当計画として設定し、各営業所、各供給日当日について各商品の在庫日数を算出し、在庫日数が最少の商品から順にあらかじめ設定した当日の運行数に相当する車両積載量になるまで商品とその供給量を決定する商品供給方法の特徴とする。

【0008】また注目する供給日に1運行以上割り当てられるいずれかの営業所を選択する代わりに、すべての営業所について現在の在庫量、需要予測データ及び割り当てた運行数に基づいて注目する供給日前までの在庫推移を算出し、注目する供給日前に在庫容量の余裕が最大の営業所を選択する方法の特徴とする。

【0009】また上記の需要予測データに基づいて各営業所、各供給日の運送車両が倉庫から営業所まで運送するに要する時間を作業量として求め、各供給日の全営業所の作業量を合計して作業量合計を算出し、作業量合計を供給日の期間について集計した値と期間中の供給日の数とから1日当りの平均作業量を求め、作業量合計が平均作業量より所定値以上多い供給日があれば、所定値以上多い注目する供給日に1運行以上割り当てられるいずれかの営業所を選択し、選択した営業所の注目供給日の運行数を1削減し、選択した営業所の注目供給日より以前の供給日の運行数を1増加させ、注目する供給日がなくなったときの各営業所の運送車両の運行数を運行数割当計画として設定する方法の特徴とする。

【0010】さらに当日の運行数に相当する商品供給量を決定する前に、運行数割り当て計画中の供給日当日について各営業所の各商品の翌日の予測需要量から翌日供給しないと仮定した場合の翌々日朝の在庫量を差し引いた重量を全商品について合計し、供給日当日の運行数を重量に換算した値から全商品についての合計値を差し引いた値が0より大きいとき当日の運行数を増加させてあらかじめ作成された運行数割当計画の当日分を補正する商品供給方法の特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0012】図1は、本発明が取り扱う物流問題を説明する図である。1つの倉庫が商品a、商品b、・・・な

ど複数の商品を保管しており、また営業所A、営業所Bなど複数の営業所がそれぞれ商品a、商品b、商品cを保管し取り扱い商品を小売店へ販売するものとする。各営業所は、取り扱う各商品が在庫切れを起こさないように倉庫から商品の供給を受ける。商品を配送する運送車両（例えばトラック）は、倉庫と各営業所をそれぞれ結ぶ経路を往復することによって商品を供給する。各営業所への商品供給量は、各営業所に取り扱う商品にできるだけ欠品が生じないように決定される。商品の供給量を決定した時点からトラックが決められた量の商品を倉庫から営業所まで運送し、営業所が商品の販売をできるまでの時間（供給リードタイム）を1日とし、各日の早朝に商品供給量を決定するものとする。なお以下の説明ではトラックの積載容量がすべて等しいものとする。また営業所の代わりに小売店に商品を供給するための集配センターでもよいが、以下営業所という名称で説明を進める。

【0013】(1)第1の実施形態

図2は、第1の実施形態の商品供給方法を実現する情報処理装置の構成図である。運行計画作成部2及び当日供給量計算部3は、処理装置1の主記憶装置に格納されて実行されるプログラムである。運行数割当計画14は、1週間、一ヶ月など一定期間の各日について各営業所に必要なトラックの運行数を格納する。需要予測データ13は、各営業所について各商品の現在の在庫量及び需要予測データを格納する。制約条件11はトラックの運行計画を作成するに当り制約となる条件を格納する。基準12はトラックの運行計画が制約条件11を満足しないとき運行計画に加える修正方法をルールとして設定する。運行計画作成部2は、需要予測データ13を基にして各営業所へのトラック運行数割当計画を作成する。次に制約条件11を参照して作成した運行数割当計画が制約条件を満足するか否かを判定する。満足しなければ基準12を基にして作成した運行数割当計画を修正し、出来上がった計画を運行数割当計画14に格納する。商品供給量15は各営業所について各商品の当日の供給量を格納する。当日供給量計算部3は、需要予測データ13を基に各営業所について各商品の在庫日数を計算し、在庫日数が最小の商品から順に商品供給量を割り当てられたトラック運行数に達するまで求め、計算した商品の供給量を商品供給量15に格納する。制約条件11、基準12、需要予測データ13、運行数割当計画14及び商品供給量15は、処理装置1の主記憶装置又は処理装置1に接続される外部記憶装置に格納されるデータである。

【0014】図3は、運行数割当計画14のデータ形式を示す図である。運行数割当計画14は、一定期間の各日について各営業所に必要なトラックの運行数を格納する。図3(a)は、計画修正前の運行数割当計画14を示す。図3(b)は、制約条件11を満足するように基

準12に従って計画修正した後の運行数割当計画14を示す。

【0015】図4は、運行計画作成部2の処理の流れを示すフローチャートである。運行計画作成部2は、需要予測データ13を参照し各営業所ごとに一定期間の各日について商品を供給するためのトラック運行数を計算し、作成した割当計画を運行数割当計画14に格納する(ステップ21)。例えば需要予測データ13が各営業所ごとの毎日の平均売上げ予定量を保持しているとすれば、この平均売上げ予定量を営業所が扱う全商品について積み上げ、これをトラック運行数に変換するなどの方法がある。精度の良い需要予測手法があればそれを使用すればよい。次に各日の各営業所の運行数割当を合計して、各日の全営業所の運行数合計を計算する(ステップ22)。次に制約条件11を参照してこの運行計画が実現可能かを判定する(ステップ23)。もしトラックは全体で6運行しかできないという制約があるとすれば、図3に示す11月9日の7運行は実現不可能と判定される。制約条件11は毎週の曜日ごと又は毎月の所定日の運行数を制約条件として設定してもよい。制約違反日があれば(ステップ23YES)、違反日を1つ選びその日に1運行以上割り当てられている営業所を選択する(ステップ24)。2つ以上の営業所が選択されたときには、基準12を参照してその中の1つの営業所に絞る。例えば基準12に「前日のトラック運行数が最小である営業所を優先的に前倒しする」というルールが登録してあると、図3(a)の例では前日の11月8日に割当数が最小の営業所である営業所Cを選択することになる。次に選んだ営業所の当日の運行数を1つ減らし(ステップ25)、選んだ営業所の前日又はそれ以前の運行数を1増やす(ステップ26)。この結果、図3(a)の運行数割当計画14は図3(b)のように修正される。次に再びステップ23に戻る。制約違反日がなくなるまでステップ24～26の処理を繰り返えし、制約違反日がなくなったとき(ステップ23NO)、処理を終了する。なお制約違反日が期間の最初の日に達したときには、ステップ26の処理ができないからこれをスキップし、制約違反日の運行数を減らすだけでよい。

【0016】図5は、当日供給量計算部3の処理の流れを示すフローチャートである。当日供給量計算部3は、運行計画作成部2が作成した運行数割当計画14に基づいて商品供給日当日の商品供給量を決定する。まず注目する営業所に当日割り当てられているトラック運行数にトラック1台当りの積載量を掛けたものを最大積載量とし、積載量の変数を0に初期化する(ステップ31)。次に営業所が取り扱う各商品の在庫日数を計算する(ステップ32)。ここで商品の在庫日数とは、商品の現在の在庫量のまま供給しない場合に現在の在庫量は何日分の需要に耐えるかを意味する数値である。例えば需要予測データ13を参照してその営業所の各商品の需要予測

データからその商品の1日当りの平均需要量を求め、その営業所のその商品についての現在の在庫量を1日当りの平均需要量で割ると在庫日数が求められる。次に計算した在庫日数の一番小さい商品を選ぶ(ステップ33)。次に選んだ商品の供給量を決定し、その結果を商品供給量15に格納する(ステップ34)。商品の供給量は、例えば1日当たりの平均需要量をその商品の供給単位(パレット、ケース、ダースなど)の整数倍に丸めた量などによって計算できる。次に決定した供給量を需要予測データ13の現在の在庫量に加え、供給量を重量に換算してトラック積載量に加える(ステップ35)。次にトラック積載量が最大積載量に達したか否かを判定する(ステップ36)。トラック積載量が満杯でなければ(ステップ36NO)、選んだ商品の在庫日数を更新し(ステップ37)、ステップ33に戻る。トラック積載量が満杯に達したとき(ステップ36YES)、処理を終了する。このようにして運行計画作成部2が決定した運行数割当計画14を基にして当日供給量計算部3が日々の各商品の供給量を決定することができる。

【0017】従来技術によれば、商品供給の当日に営業所の在庫を考慮し必要とする供給量を倉庫から運送する方式をとっている。しかしこの従来技術では各営業所は各日ごとに独立に必要な供給量を要求するため、日によってはあらかじめ規定した制約を守れないほどの要求が発生することがある。第1の実施形態によれば、需要予測データを基にして事前に運行数計画を立てるため、ある日に供給が殺到する場合でも前日又はそれ以前に商品供給を前倒しすることによって、制約条件を守るよう管理することができる。なお運行計画作成部2が扱う需要予測は、トラック運行数を決定できる程度の大まかな予測でよく、需要予測の精度に大きく依存しない柔軟な方式である。またオペレーションズ・リサーチで行われるように確率的な数学モデルを作成する面倒もなく、複雑な現実問題を容易にモデリングできる。

#### 【0018】(2) 第2の実施形態

各営業所が十分な容量の倉庫を持っている場合には第1実施形態の方法が十分適用できるが、営業所の在庫容量が比較的小さい場合にはより精密に商品供給を行わなければ不必要に在庫が増えて在庫容量が一杯になり、供給すべき商品を運送できないケースが生じ得る。第1の実施形態は基本的に前倒して商品を供給する方法であり、一時的には在庫が増え得るため、必要以上に在庫が増えないよう制御する必要がある。第2の実施形態は、営業所の在庫容量の制約を考慮する商品供給方法である。

【0019】第2の実施形態は、図2の情報処理装置の構成図において第1の実施形態の当日供給量計算部3、制約条件11、需要予測データ13、運行数割当計画14及び商品供給量15がそのまま適用できる。運行計画作成部2は下記のように一部の処理が変更される。また基準12は適用されない。

【0020】図6は、第2の実施形態による運行計画作成部2の処理の流れを示すフローチャートである。ステップ21～23の処理は第1の実施形態と同じである。第1の実施形態のステップ24では基準12を適用していずれか1つの営業所を選択したのに対して、第2の実施形態ではその代わりにステップ41～43の処理を行う。まず制約違反日に1運行以上割り当てられている営業所をすべて抽出する(ステップ41)。次に抽出されたすべての営業所について需要予測データ13を基にして制約違反日の前日までの在庫推移シミュレーションを行う(ステップ42)。例えば各商品の各日の需要量を重量に換算しこの重量を営業所が扱う全商品について合計すると、全商品の需要量が重量によって算出される。現在の実在庫量(重量)から出発して各日について在庫量から全商品の需要量を減算し、運行数割当計画14に基づいてトラックの運行数を重量に換算したものを加算すると、毎日の在庫量の推移が求められる。次に制約違反日の前日について各営業所の在庫容量からその日の予想在庫量を差し引いたものが在庫容量の余裕となり、最も在庫容量の余裕が大きい営業所を1つ選択する(ステップ43)。以下ステップ25～26については第1の実施形態と同じである。

【0021】以上述べたように、第2の実施形態も第1の実施形態のように前倒して商品を提供する方法であるが、制約違反日以前に運行数を増加させる営業所を選択するに当り在庫推移シミュレーションに基づいて選択するので、各営業所の在庫容量を考慮し、不必要な在庫増を防止できる。

#### 【0022】(3) 第3の実施形態

第1及び第2の実施形態はトラック運行数についての制約条件を基に商品供給の前倒しを行っている。第3の実施形態は、運行数の代わりに1運行の往復に要する時間を加味したトラック作業量についての制約条件を基にする方法である。倉庫からある営業所へのある日のトラック作業量とは、倉庫からその営業所までの往復の所要時間にその日に割当てられた運行数を掛けたものとする。そして第1及び第2の実施形態で「運行数」と言うところを「作業量」に読み替えるものとする。

【0023】図7(a)は、トラックの1運行に要する時間の例であり、営業所A及びBは倉庫からの往復に1時間かかるが、営業所Cは倉庫からの距離が大きく往復に2時間かかる例を示す図である。図7(b)は、各日、各営業所の作業量割当計画を示す図である。図7(b)によれば、11月9日が最も合計作業量が大い。トラック運転手の労働時間が8時間であるという契約がなされている場合、11月9日は制約違反を生じている。従って第1及び第2の実施形態と同様に図7(b)に示す作業量割当計画にトラック作業量を前倒しする修正を加える。ただし営業所Cについては2時間の作業量を単位として作業量の増減をする必要がある。

#### 【0024】(4) 第4の実施形態

第1～第3の実施形態は、トラックの運行数又は作業量という制約条件から毎日の運行数又は作業量を決定するものであった。これに対して第4の実施形態は対象とする期間の作業量を平準化することを目的とするものである。

【0025】第4の実施形態は、図2の情報処理装置の構成図において第1の実施形態の当日供給量計算部3、需要予測データ13、運行数割当計画14及び商品供給量15がそのまま適用できる。運行計画作成部2は下記のように一部の処理が変更される。制約条件11は適用されず、基準12は内容が変更される。またトラックの運行数はトラック作業量に換算できるため、以下両者は等価のものとして説明を進める。

【0026】図8は、第4の実施形態の運行計画作成部2の処理の流れを示すフローチャートである。ステップ21～22の処理は第1～第3の実施形態と同じである。次に各日の作業量合計を期間について集計し、期間日数で割って1日当たりの平均作業量を算出する(ステップ51)。次に各日の作業量合計が最大となる日に注目し、この作業量合計が平均作業量を基にした所定値以上か否かを判定する(ステップ52)。例えば基準12に平均作業量の10%以上上回らないことという基準を設け、最大の作業量合計がこの基準を満足するか否かを判定する。所定値以上であれば(ステップ52 YES)、第1～第3の実施形態と同じようにステップ24～26を実行する。最大の作業量合計が所定値未満になったとき(ステップ52 NO)、処理を終了する。なおステップ24の代わりに第2実施形態のステップ41～43を適用してもよい。

【0027】第4の実施形態によれば、対象期間の作業量が日によって大きく変動することを抑え、作業量の平準化を行える。従来技術によれば、配送当日の朝などに商品供給量を決定し当日必要なトラック運行数を運送会社に要求することがしばしばある。もし作業量が日によって大きく変動する場合、急に大量の作業を運送会社に発注する事態が発生し、その結果必要量のトラックが手配できなかったり余分のコストがかかる場合も生じる。第4の実施形態はこのような事態を回避するためのものである。なお各日の作業量としてステップ51で求めた平均作業量を採用することが考えられる。しかし完全な平準化を求めるのではなく、需要の変動による作業量の変動を尊重しつつ極端に作業量の多いピークをなくすよう制御する本実施形態の方法が現実的である。

#### 【0028】(5) 第5の実施形態

第1～第4の実施形態は、運行計画作成部2が決定するある期間のトラック運行数または作業量に基づいて当日供給量計算部3が各日の商品供給量を決めている。そして運行計画作成部2が決定する運行数又は作業量はかなりの程度まで需要予測データ13に依存している。従っ

て需要予測データが正確でないと、予測誤差によって営業所の在庫が適正でなくなる場合が生じる。第5の実施形態は、当日のより正確な需要予測によって運行計画作成部2が決定した運行数又は作業量の当日分を補正するものである。

【0029】図9は、第5の実施形態の情報処理装置の構成図である。第5の実施形態は、第1～第4の実施形態に適用する運行計画作成部2、当日供給量計算部3、制約条件11、基準12、需要予測データ13、運行数割当計画14及び商品供給量15がそのまま適用される。さらに当日供給量計算部3の前に実行する適正運行数評価部4のプログラムを追加する。なお需要予測データ13は当日の時点での最新の在庫量及び最新の需要予測データによって更新されているものとする。

【0030】図10は、適正運行数評価部4の処理の流れを示すフローチャートである。ある営業所の扱う1つの商品について需要予測データ13を参照して翌日の予測需要量の重量を求め、これから当日の運送がなく翌日供給しないと仮定した場合の翌々日朝の在庫量を引いて $\alpha_i$ を求める(ステップ61)。 $\alpha_i$ が負であれば(ステップ62NO)、 $\alpha_i=0$ と置く(ステップ63)。全商品の $\alpha_i$ を計算済でなければ(ステップ64NO)、ステップ61に戻り次の商品について上記処理を繰り返す。 $\alpha_i$ はその商品について供給すべき最小量である。全商品の $\alpha_i$ を計算済であれば(ステップ64YES)、 $\alpha_i$ を全商品について合計する(ステップ65)。次に運行数割当計画14を参照して当日の運行数を求め、これを商品重量に換算したものから $\sum \alpha_i$ を差し引いたものをFとする(ステップ66)。Fは適正運行数評価関数と呼ぶことができる評価式である。Fが正でなければ(ステップ67NO)、当日充分な運行数が割り当てられていないことを示し、当日の運行数を1増やすよう運行数割当計画14を更新し(ステップ68)、更新後の運送重量をもってステップ66に戻る。Fが正であれば(ステップ67YES)、当日の運行数が充分であることを示すので、運行数を増加していれば(ステップ69YES)、処理を終了する。運行数を増加していなければ(ステップ69NO)、評価式Fが負にならないように運行数の削減が可能かどうか判定する(ステップ70)。削減不可能ならば(ステップ70NO)、処理を終了する。削減可能ならば当日の運行数を1減らすよう運行数割当計画14を更新し(ステップ71)、更新後の運送重量をもってステップ66に戻る。以上の処理をすべての営業所について実行する。なお運行計画作成部2が決定した当日の全運行数を保存するよう、営業所の運行数増加と運行数削減の合計が0になるよう調整するのが望ましい。

【0031】第5の実施形態によれば、当日の在庫量や当日すでに得られている受注情報などを取り入れた最新の予測需要量を用いるため、運行計画作成部2の処理を

した時点よりも小さな予測誤差で当日の運行数を評価し調整することが期待される。

【0032】(6)まとめ

各営業所が適正在庫を維持するための要件として欠品がないことと過剰在庫にならないことが挙げられる。第1～第4の実施形態は、トラックの全運行数の制約によって商品の前倒し供給を行うものであるが、需要予測データが正しい限り商品の欠品が生じることはない。しかし第1の実施形態の方法では過剰在庫にならないとは限らない。第2の実施形態は過剰在庫を回避するよう管理する方法であり、特に営業所の在庫容量が厳しい場合に適した方法である。また第5の実施形態は、特に需要予測データの予測誤差を無視できない場合に有効であり、第1～第4の実施形態に追加する形で実行される方法である。一方物流コストが厳しい場合には第4の実施形態が有効な方法である。作業量の変動が大きい場合、作業量の少ない日に労務規定や契約上、トラック運転手にかかるコストを削減することが難しく、逆に作業量が過剰な日には運送業務の外注や残業など余分なコストがかかることが多い。第4の実施形態は作業量を平準化することによって物流コストを削減するものである。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、営業所の商品在庫を適正に維持することができる。また倉庫から全営業所への商品供給量が平準化されるため、物流コストを削減できる。さらに本発明は、厳密な数学モデリングを必要としないラフな方法にもかかわらず本発明の目的を達成できる実用的な商品供給方法を提供するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が取り扱う物流問題を説明する図である。

【図2】第1の実施形態の情報処理装置の構成図である。

【図3】第1の実施形態の運行数割当計画14のデータ形式を示す図である。

【図4】第1の実施形態における運行計画作成部2の処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】第1の実施形態の当日供給量計算部3の処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】第2の実施形態における運行計画作成部2の処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】第3の実施形態のトラック作業量を説明する図である。

【図8】第4の実施形態における運行計画作成部2の処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】第5の実施形態の追加部分を示す情報処理装置の構成図である。

【図10】第5の実施形態の適正運行数評価部4の処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

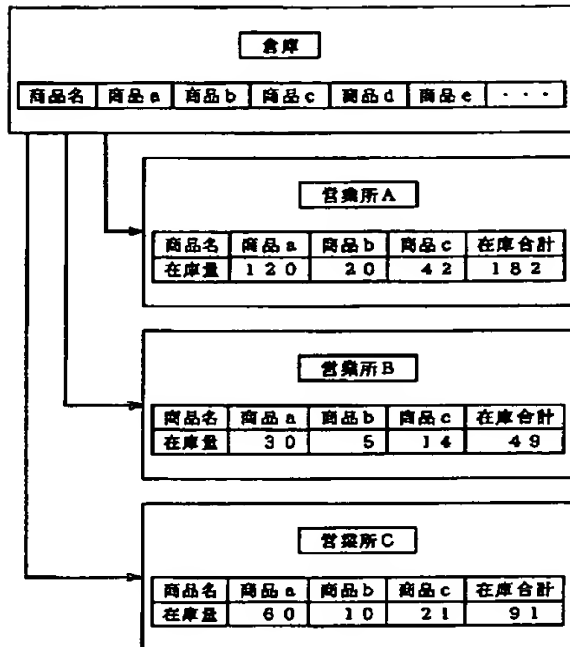


2・・・運行計画作成部、3・・・当日供給量計算部、  
4・・・適正運行数評価部、13・・・需要予測デー

タ、14・・・運行数割当計画、15・・・商品供給量

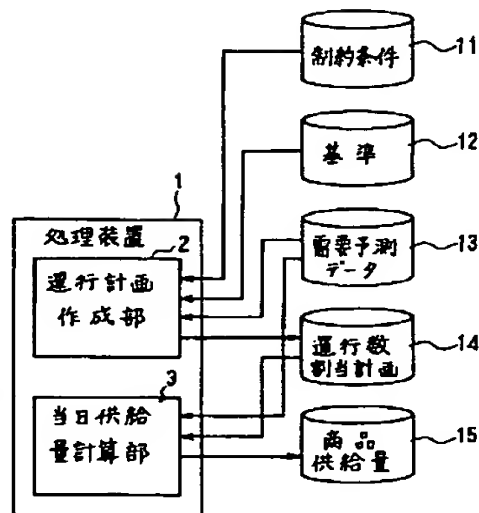
【図1】

図 1



【図2】

図 2



【図3】

図 3

(a)

14: 運行数割当計画

営業所名	11/7	8	9	10	11	12
営業所A	3	4	4	2	4	3
営業所B	0	1	1	1	0	0
営業所C	1	0	2	1	1	0
合計運行数	4	5	7	4	5	3

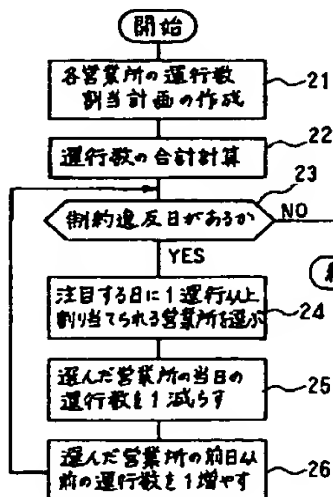
(b)

14: 運行数割当計画

営業所名	11/7	8	9	10	11	12
営業所A	3	4	4	2	4	3
営業所B	0	1	1	1	0	0
営業所C	1	1	1	1	1	0
合計運行数	4	6	6	4	5	3

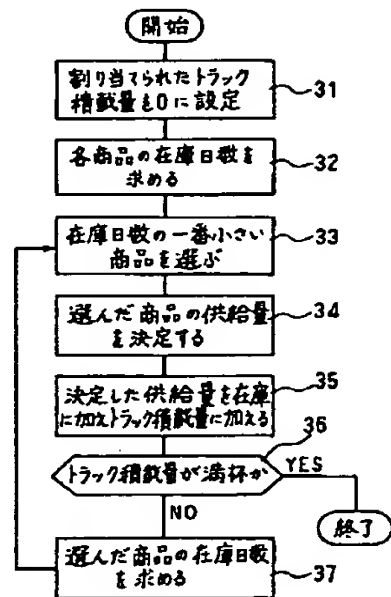
【図4】

図 4

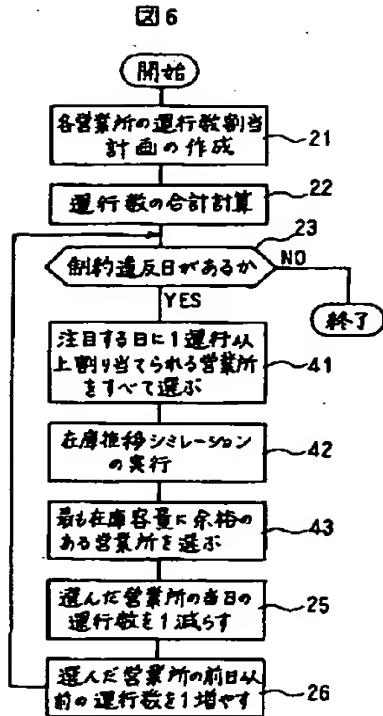


【図5】

図 5



【図6】



【図7】

(a)

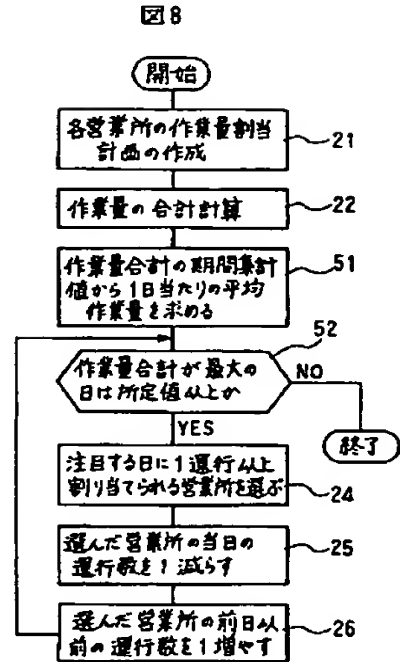
営業所名	往復時間
営業所A	1
営業所B	1
営業所C	2

(b)

14: 作業量割当計画

営業所名	11/7	8	9	10	11	12
営業所A	3	4	4	2	4	3
営業所B	0	1	1	1	0	0
営業所C	2	0	4	2	2	0
合計作業量	5	5	9	5	6	3

【図8】



【図10】

【図9】

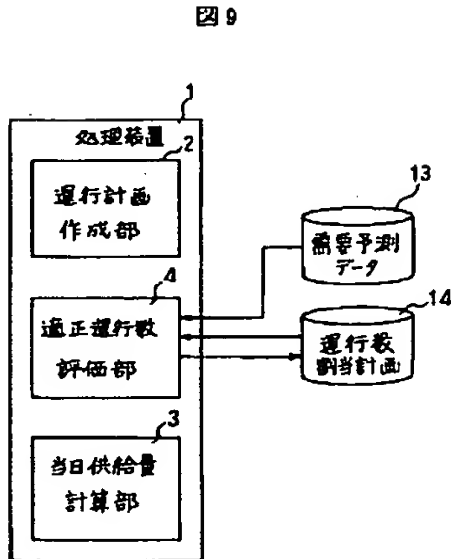
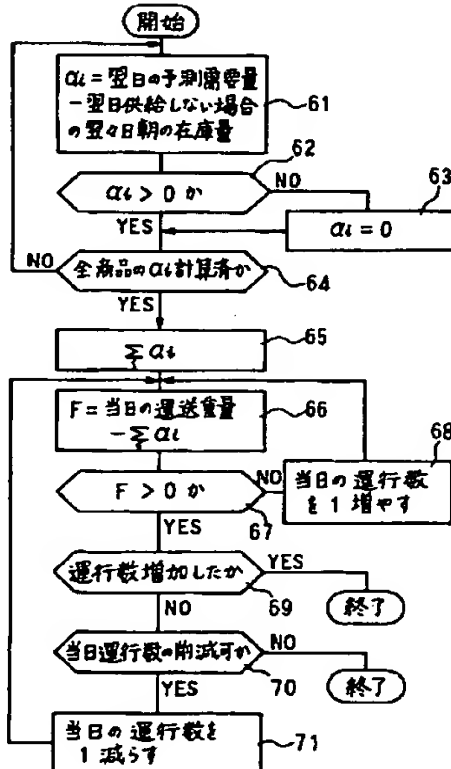


図10



フロントページの続き

(72)発明者 須藤 勇人

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
株式会社日立製作所システム事業部内

(72)発明者 保手濱 敦典

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
株式会社日立製作所システム事業部内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**